



# Grenseverdier og vurdering av eksponering ved sveising

Hans Thore Smedbold, yrkeshygieniker (SYH), St. Olavs Hospital

# Først beskyttelse – deretter målinger

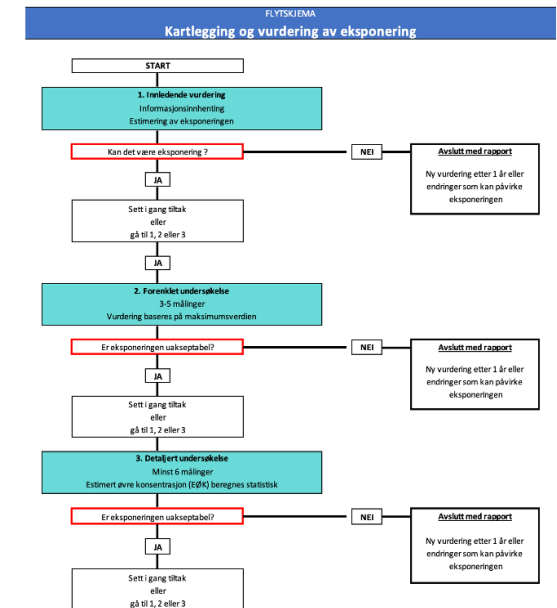
Grenseverdier og vurdering av eksponering eller bedre

Vurdering av eksponering og grenseverdier

## Trinnvis tilnærming

Hvilke prosesser og arbeidsoppgaver utføres? Kan det være eksponering? Er eksponeringen akseptabel? Er usikkerheten akseptabel.

- 0) Fareidentifikasjon
- 1) Innledende vurdering
- 2) Forenklet undersøkelse
- 3) Detaljert undersøkelse



Risikovurdering og målinger må ikke bli en unnskyldning for ikke å gjennomføre nødvendige tiltak !!!!!

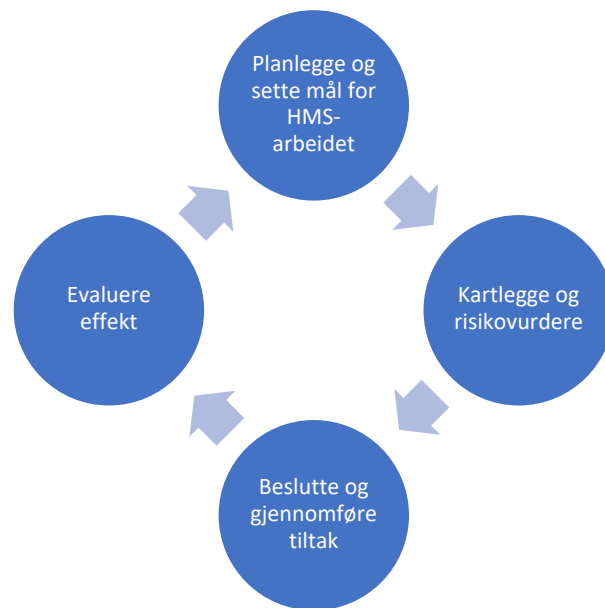
# «All yrkesrelatert sykdom og skade kan forebygges»

Ekstrem eksponering fortsatt aktuelt. To eksempler fra 2021.

- Montør i en sveisebedrift
- Innleid elektriker på et skipsverft



Illustrasjons foto

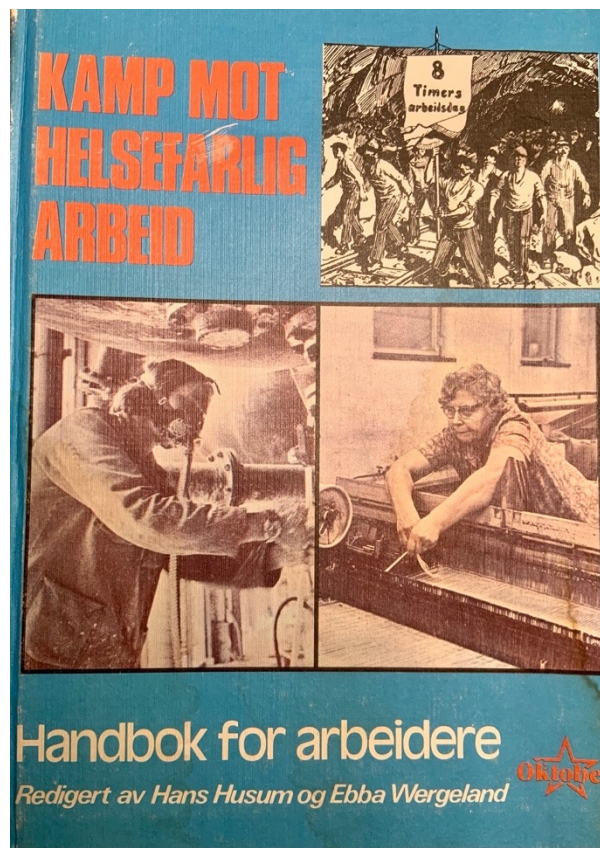


Illustrasjons foto

En oversikt over hovedproblemene ved de forskjellige metodene

	gass sveis	sølv lodding	dekket elektrode	dekk gass sveis	plasma sveis	stift brenning	elektron stråle sveis
partikkel-forurensing	*	*	*		*	*	
nitrose gasser	*	*			(*)		
oson				*	*		
kullos					*	*	
UV-stråling				*	(*)		
radioaktiv stråling					?		*
støy					*	*	

253



Avspaltingsprodukter fra forskjellige typer malingbasis

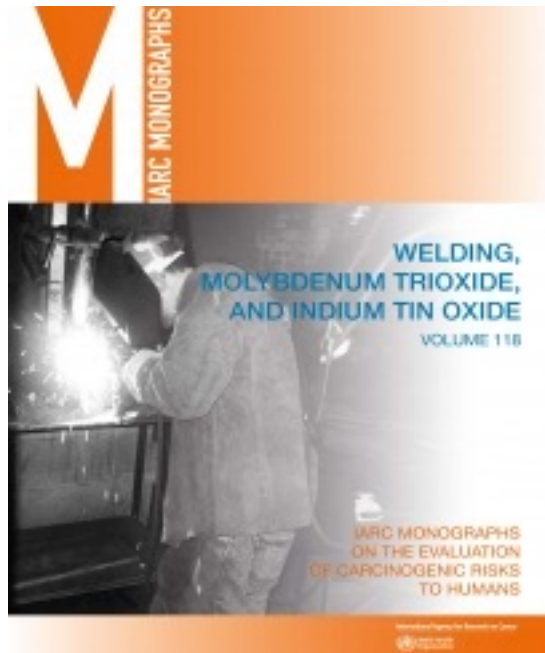
	kullos	ammoniakk	nitrose gasser	aldehyd	andre
akryl	*			*	monomere som metyl metacrylat
kresol-formaldehyd	*			*	kresol
fenol-formaldehyd	*			*	fenol
epoxy	*	*	*	*	epoxy rester
polystyren	*			*	styren
polyuretan	*	*	*	*	blåsyre, diocyanater
polyvinyl-butural	*			*	
polyvinyl-klorid	*			*	saltsyregass, fosgen

(Etter J. Steel, Ann. Oecyp. Hyg. 7, 1964)  
(Slå opp på de enkelte stoffene i registeret bak i boka.)

# 1975

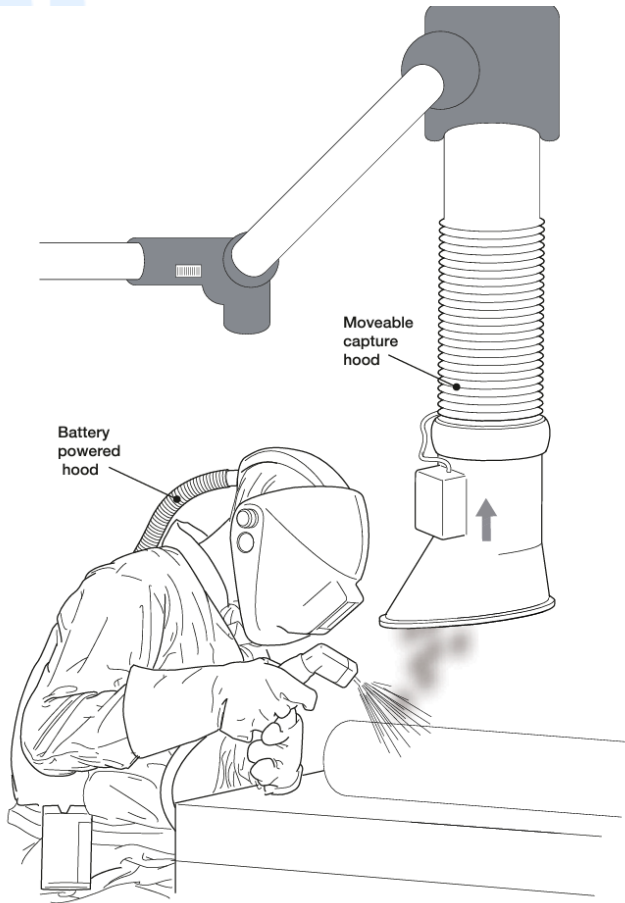
Grenseverdier: Karl Wülfert's oversettelse av ACGIH's TLV liste 1973-74.

# 2022



- Sterkt reduserte grenseverdier for flere metaller og gasser
- Flere internasjonale grenseverdier strengere enn de norske
- IARC (2017) klassifisert sveiserøyk og UV stråling fra sveising som kreftfremkallende (gruppe 1)
- ACGIH TLV (2020) for «nano» TiO<sub>2</sub>
  - > fysisk form i tillegg til kjemisk helsefare viktig

# Kontrolltiltak



## Good control practice for welding fume

Frequency and duration of welding	Type of welding	Good control practice
Sporadic low- intensity welding	Gas, MMA, FCA, MIG, MAG	LEV where reasonably practicable. Otherwise good general ventilation and RPE
Regular and/or high-intensity welding	Gas, MMA, FCA, MIG, MAG	LEV and consider supplementary RPE
Regular and/or high-intensity welding outdoors in the open air	Gas, MMA, FCA, MIG, MAG, TIG	RPE where LEV is not reasonably practicable
Sporadic low-intensity welding	TIG and resistance spot welding	Good general ventilation
Regular and/or high-intensity welding	TIG and resistance spot welding	LEV

### Definitions used in above table:

- High-intensity welding: repeated welding throughout the shift. Welding arc time of more than 1 hour per welder per shift
- Low-intensity welding: welding lasting less than 1 hour per welder per shift
- Regular welding: daily or weekly welding **at any intensity**

<https://www.hse.gov.uk/coshh/essentials/direct-advice/welding.htm>

## Welding

### What task are you undertaking?

- [WL0 - Advice for managers \(PDF\)](#)

### Welding

- [WL2 - Welding in confined/limited/restricted spaces \(PDF\)](#)
- [WL3 - Welding Fume Control \(PDF\)](#)

### Cutting etc

- [WL14 - Manual gas and oxy-gas cutting \(PDF\)](#)
- [WL15 - Plasma arc cutting: fixed equipment \(PDF\)](#)
- [WL16 - Arc-air gouging \(air-carbon arc gouging\) \(PDF\)](#)

### Allied jobs

- [WL18 - Surface preparation: Pressure blasting \(small items\) \(PDF\)](#)
- [WL19 - Surface preparation: Pressure blasting \(medium-sized items\) \(PDF\)](#)
- [WL20 - Surface preparation: Pressure blasting \(Large items\) \(PDF\)](#)
- [WL21 - Weld cleaning with pickling paste \(PDF\)](#)

### Resources

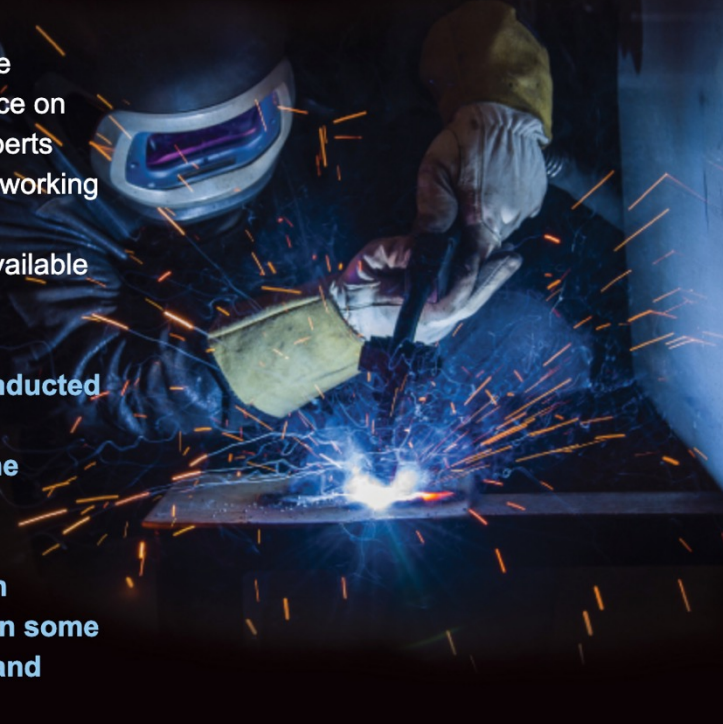
- ▶ [Working with substances hazardous to health: A brief guide to COSHH](#)
- ▶ [COSHH Essentials e-tool](#)

## Welding Fume Control Selector Tool

This web-tool is designed to complement the information on the Breathe Freely in Manufacturing webpages. It provides guidance on welding fume control for common welding tasks. A panel of experts from industry, consultancies, academia and the HSE formed a working group to create this web-tool in order to inform managers and supervisors of welders about the best welding fume controls available to protect their health.

**This web-tool is not a substitute for a full and properly conducted risk assessment and any recommendations should be considered carefully together with the circumstances of the individual job and work location.**

**The Control and Management sheets that accompany each recommendation may suggest more suitable alternatives in some cases, as well as containing advice regarding proper use and training on any suggested equipment.**



[Launch the tool](#)

<https://breathefreely.org.uk/wst/>



# WELDING FUME CONTROL SELECTOR TOOL

Answer the simple task related questions for the optimum control solution

START →



The Optimum Control Solution For Your Selections is:

## Extracted Booth

Type of welding or cutting: **MIG**

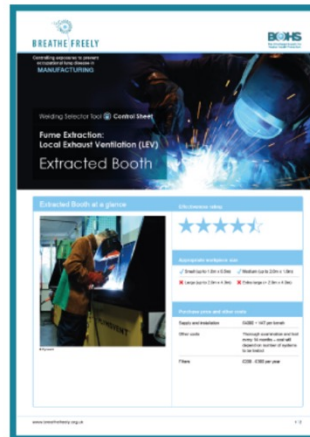
Material: **Stainless steel**

Size: **Small ( up to 1.0 x 0.5m )**


Duration: **15 - 60 mins**

Then please download the following PDF which summarises the solution.

### Download the PDF



**Extracted Booth at a glance**



**Effectiveness rating**  
★★★★★

**Appropriate workpiece size**

- ✓ Small (up to 1.0m x 0.5m)
- ✓ Medium (up to 2.0m x 1.0m)
- ✗ Large (up to 2.0m x 4.0m)
- ✗ Extra large (> 2.0m x 4.0m)

**Purchase price and other costs**

Supply and installation	£4000 ex VAT per bench
Other costs	Thorough examination and test every 14 months – cost will depend on number of systems to be tested
Filters	£200 - £300 per year

www.breathefreely.org.uk

**BREATHE FREELY**

**BOHS**  
The Chartered Society for Worker Health Protection

Controlling exposures to prevent occupational lung disease in **MANUFACTURING**

Welding Selector Tool **Control Sheet**  
**Extracted Booth**

**Limitations**

These booths are mainly suitable for the welding of relatively small, flat, work pieces.

**Other considerations**

These booths are mainly suitable for the welding of relatively small, flat, work pieces.

The bench needs to be used correctly. The extraction needs to be maintained and tested. See [LEV installation, Commissioning, Maintenance and Testing management sheet](#)

Supplementary respiratory protection may be required if the fume is particularly hazardous, e.g. steels with high chromium or nickel content. See [RPE control sheet](#)

Fume exposure measurements might be needed to confirm effectiveness of the bench extraction in controlling the fume. See [Air Monitoring management sheet](#)

Health surveillance may also be needed for workers who regularly carry out welding and may be at risk of lung disease. See [Health Surveillance management sheet](#)

Welders should be trained on the correct use of the equipment.

**Alternative control solutions**

With MIG Welding, on-torch extraction can be used.

For occasional short duration tasks, it may be acceptable to solely use respiratory protection, e.g. non-routine maintenance tasks. However, respiratory protection should be your last resort and all alternative options should be explored. Good general ventilation will also be needed. If other workers are in close proximity ensure they are protected from the fume.

**Top tips**  
**How to use the LEV effectively**

Welding must be undertaken within the booth to maximise efficiency.

Welders should check the airflow indicator before use to ensure the system is working

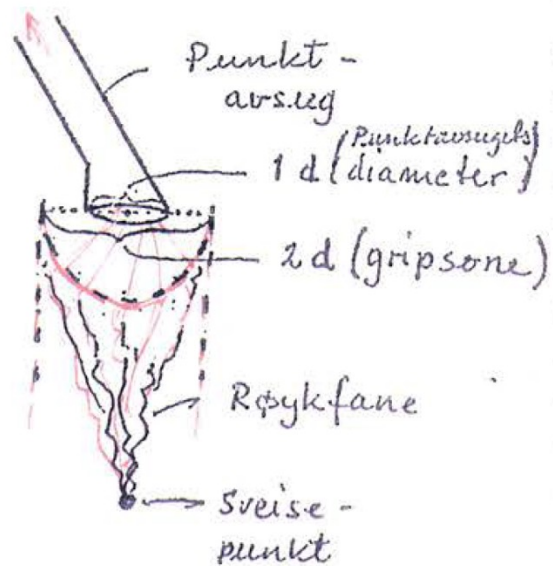
The bench area should be kept free of clutter.

Date of publication: October 2018

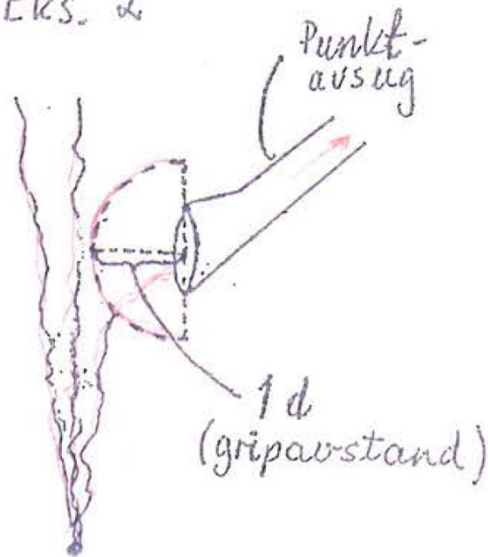
www.breathefreely.org.uk

# Kunsten å bruke punktavsug

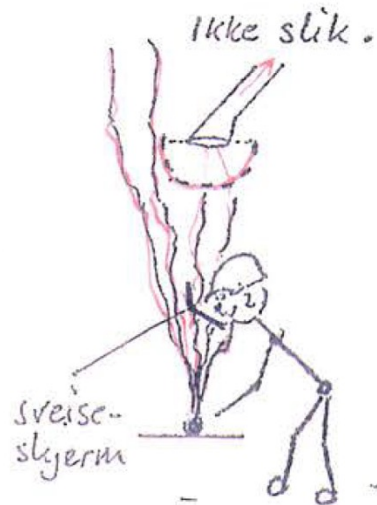
Eks. 1



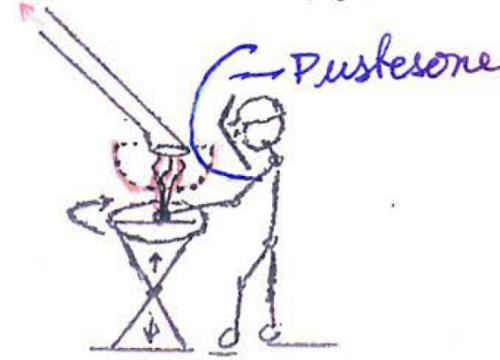
Eks. 2



Arbeidsstillinga er ofte avgjørende  
Eks. 3 A Eks. 3 B



Slik! Ta forerensningen med punktavsug før den når pustesonen.



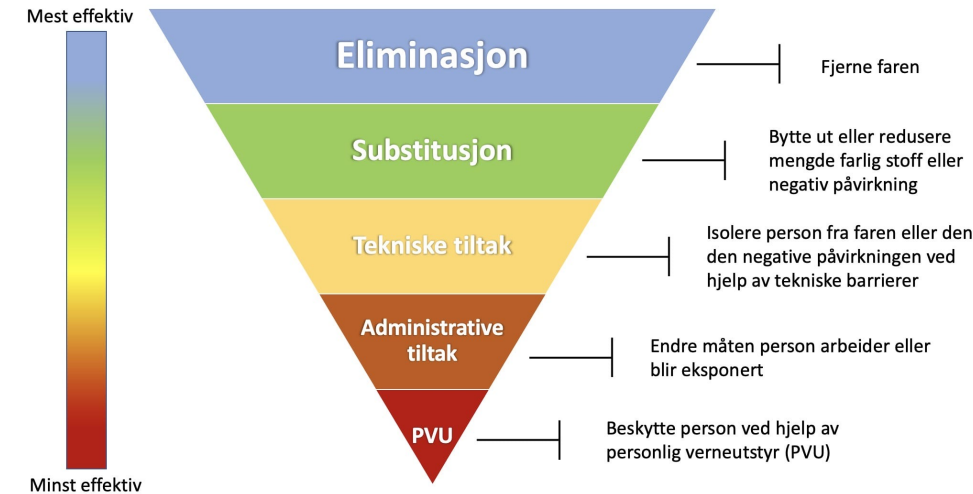
Bruk heve/dreiebord på faste sveise-plasser.

Microsoft PowerPoint

Tegning: Sigmund Rødal

## Når bør vi måle ?

- Nødvendige kontrolltiltak må være på plass først når det:
  - Sveises på belagt materiale, f.eks. galvanisert stål / malteflater
  - Brukes metaller / elektroder / rørtråd m.m som inneholder metaller med lave grenseverdier som f.eks. nikkel og krom
- Kontrolltiltak (og/eller målinger):
  - Ved synlig røyk i rommet fra sveiseprosessen
  - Røyk som ikke fanges opp av punktavsugget
- Målinger:
  - Dokumentasjon av eksponering
  - Når det er bekymringer om effekt av eksisterende kontrolltiltak
  - Behov for å samle inn informasjon som kan hjelpe med å spesifisere ytterligere kontrolltiltak



<https://yrkeshygiene.no/kb/tiltakshierarki/>

# Hvordan vurdere måleresultatene?

- Benytt Arbeidstilsynets veiledning (som er basert på NS-EN 689)
- Vurder om eksponeringen er under korttids- og fullskifts-grenseverdiene for alle relevante metaller, gasser og damper.
- Vurder om  $E_{indeks}$  er under 1 for fullskifteksponering for alle relevante metaller, gasser og damper.
- Sjekk om samlet eksponering er under grenseverdi for sveiserøyk (respirabelt).

Eksempel se: Smedbold, H. T. & Larsen, G. A. (2021). Vurdering av samtidig eksponering. *Yrkeshygieniker*, (2), 3-8.

Kan biologisk  
overvåking være  
et supplement til  
luftmålinger i  
forbindelse med  
sveising?

---



# Grenseverdier

- Vær kritisk! (se egen presentasjon på <https://yrkeshygiene.no> )
- Sjekk alltid GESTIS for se om andre land har vurdert stoffet strengere

Smedbold, H. T. (2020). GESTIS ILV – Oversikt over internasjonale grenseverdier.

<https://yrkeshygiene.no/2020/12/08/gestis-ilv-oversikt-over-internasjonale-grenseverdier/>

**Tabell 1:** Anbefalte<sup>1</sup> fullskift- og korttidsverdier, samt gasser og biologiske referanseverdier (BRV) for noen metaller relevant for sveising.

Farlig stoff som finnes i sveiserøyk	Grenseverdi (8 timer) mg/m <sup>3</sup>	Korttidsgrenseverdi (15 min) mg/m <sup>3</sup>	BRV <sup>2</sup> µg/l
Arsen (inh.)	0,0083 (II)	0,066 (II)	0,5 (U)
Mangan -inh. -resp.	0,1 (III) 0,02 (III)	0,8 (IV) 0,16 (IV)	15 (B)
Krom (+VI)	0,0002 (III)	0,0005 (III)	-
Krom (+III)	0,5 (I)	0,5 (IV)	-
Nikkel -inh. -resp.	0,03 (III) 0,006 (III)	0,24 (IV) 0,018 (IV)	3 (U)
Bly	0,05 (III)	1,5 (V)	30 (B)
Ozon	0,16 (III)	0,48 (V)	-
Nitrogendioksid (NO <sub>2</sub> )	0,38 (III)	1,14 (V)	-
Nitrogenmonoksid (NO)	2,5 (I)	5 (V)	-

Inh.=inhealerbar fraksjon, resp. = respirabel fraksjon, tot. = totalstøv

U = Urin, B=Blod

I = Norske grenseverdier (ATIL) (8), II = Tyske grenseverdier (DGS) (10, 11), III= ACGIH, IV = tyske overskridelsesverdier (13), V= ATIL tommelfinger regler for vurdering av korttidseksponering.

# Veiledning om overvåkning av sveiserøykeksponering

- Utkast basert på veiledning fra BOHS (Breathe freely)
- Behov for en høringsrunde før den kan publiseres



## • Overvåking

betr. å måle eksponering for farlige stoffer, for å fastslå om kontrollen er tilstrekkelig.

## • Overvåking av personeksponering

måle konsentrasjonen av et kjemikalie i arbeidstakers pustesone.

## • Biologisk overvåking

innebærer analyse av prøver av utåndingsluft, urin eller blod inneholdt fra arbeidstaker.

## Når er det nødvendig med overvåking av sveiserøykeksponering?

Eksponering for røyk fra elektroder ble i 2018 klassifisert som kreftfremkallende. Arbeidstakerne har behov for bedre kontroll med sveiserøykeksponering.

Overvåking av eksponering for sveiserøyk vil være nødvendig når eksponering er høy, eller når det er fare for overskridelse av grenseverdier. Overvåking kan også være nødvendig for å bekrefte at iverksatte kontrolltiltak fungerer f.eks. at tekniske kontrolltiltak fungerer, eksponerte arbeidstakere og informasjon om deres eksponering skal registreres i virksomhetens register for eksponerte arbeidstakere (jf. Forskrift om utføring av arbeid §31 (2)).

I hht. Arbeidstilsynets veiledning om vurdering av eksponering, skal det gjøres en innledende vurdering, forenklet eller detaljert kartlegging for å vurdere helseisiko knyttet til eksponering. Resultatene vil påvirke vurderingen av bl.a. hvor godt kontrolltiltakene virker. Vurderingen vil også måtte se på andre faktorer som kan påvirke enten korttids- eller fulstifts-eksponeringen, slik som omfang og varighet av sveising, sliping og annet varmtarbeid, arbeidsrutiner, organisering og tekniske tiltak m.m. Vurderingen av samlet risiko vil i tillegg måtte ha hensyn til annen samtidig eksponering som rengjørings- / løsemidler, støy/vibrasjon og fysisk belastning m.m. Arbeidstilsynet har også utgitt en veiledning om varmtarbeid (3).

## Eksempler på når det kan være aktuelt å overvåke:

- når det sveises på belagt materiale, f.eks galvanisert stål
- når det brukes av legering / materialer som inneholder metaller med lave grenseverdier, som nikkel og krom
- sveiserøyk spres i lokalet
- sveiserøyk ikke fanges opp av punktavsug
- det er usikkert hvor gode eksisterende kontrolltiltak er
- du ønsker å samle informasjon som vil bidra til å forbedre kontrolltiltakene

# Vårkonferansen 2022 – 09.05.2022



TEMA:

Arbeidstilsynets veiledning om vurdering av eksponering og EN 689

Program og påmelding på <https://NYF.no>



# Referanser

- ACGIH. (2020). TITANIUM DIOXIDE - (notice of intended change). American Conference of Governmental Industrial Hygienists.
- Forskrift om tiltaks- og grenseverdier. (2021). *Forskrift om tiltaksverdier og grenseverdier for fysiske og kjemiske faktorer i arbeidsmiljøet samt smitterisikogrupper for biologiske faktorer*. Arbeidstilsynet. Hentet fra <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2011-12-06-1358>
- Husum, H. & Wergeland, E. (1975). *Håndbok for arbeidere. Redigert av Hans Husum og Ebba Wergeland*. Oktober Forlag.
- IARC. (2018). Welding, molybdenum trioxide, and indium tin oxide. Volume 118. Hentet fra [https://publications.iarc.fr/\\_publications/media/download/4890/8dea8d7fcfc96b300786a8718b69e44475274beb.pdf](https://publications.iarc.fr/_publications/media/download/4890/8dea8d7fcfc96b300786a8718b69e44475274beb.pdf)
- Smedbold, H. T. (2020). GESTIS ILV – Oversikt over internasjonale grenseverdier. Hentet 24.04 2021 fra <https://yrkeshygiene.no/2020/12/08/gestis-ilv-oversikt-over-internasjonale-grenseverdier/>
- Smedbold, H. T. & Larsen, G. A. (2021). Vurdering av samtidig eksponering. *Yrkeshygienikeren*, (2), 3-8.